

Kémia I. - 9. rész
Híg oldatok törvénye

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE I.

..híg oldatok.

amikor az oldószer mennyisége több nagyságrenddel nagyobb, mint az oldott anyagé

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE II.

A) TENZIÓCSÖKKENÉS (Raoult, 1886).

..nem illékony anyagokra, pl. cukrokra állapította meg

..feltételezés.

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE III.

A) TENZIÓCSÖKKENÉS (Raoult, 1886).

..magyarázat..

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE IV.

..Raoult.. ..a tenzió csökkenés = f(osz - oldott ag mólszám viszonya)

$x + x_0 = 1$ \longrightarrow x - oldott ag móltörtje. x_0 - oldószer móltörtje

$x = \frac{n}{n + n_0}$ ahol $n = \frac{g}{M}$ és $n_0 = \frac{g_0}{M_0}$

$p = p_0 \cdot x_0$ \longrightarrow Henry - Dalton tv a parciális nyomásra

$p = p_0 \cdot (1 - x)$ p - oldat gőznyomása. p_0 - tiszta osz tenziója

$x = \frac{p_0 - p}{p_0} = \frac{\Delta p}{p_0}$

$$\frac{n}{n_0} = \frac{\Delta p}{p_0} = \frac{\frac{g}{M}}{\frac{g_0}{M_0}}$$

$x = \frac{n}{n + n_0} = \frac{\Delta p}{p_0}$

„n” igen kicsi, „n₀” mellett elhanyagolható

$M = \frac{g}{g_0} \cdot M_0 \cdot \frac{p_0}{\Delta p}$

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE V.

$M = \frac{g}{g_0} \cdot M_0 \cdot \frac{p_0}{\Delta p}$

..a relatív tenzió csökkenés egyenlő

..az anyag és az oldószer mólszámainak viszonyával

Miért fontos ez???

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE VI...

- gond.

..helyette..

..fagyáspont csökkenést illetve forráspont emelkedést használjuk

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE VII...

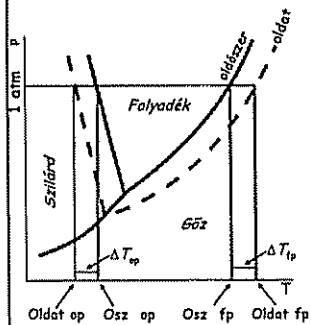
..tapasztalat..

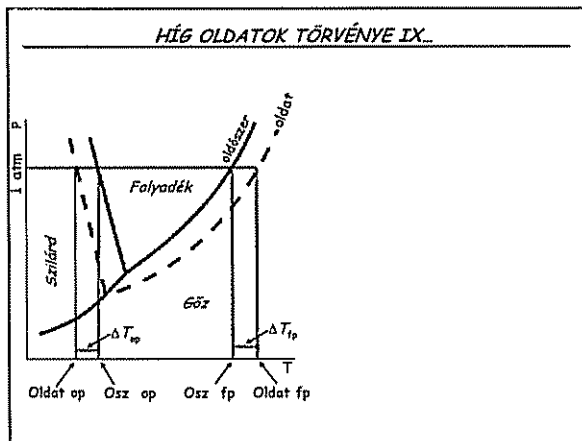
..egy oldatból fagyás közben csak a *tiszta osz. kristályai* válnak ki. akkor

..a fagyáspont csökkenés.

..a hőmérséklet különbség a forráspont emelkedés..

HÍG OLDATOK TÖRVÉNYE VIII...





A TENZIÓCSÖKKENÉS MAGYARÁZATA...

Raoult szerint a f_{pc} és a f_{pe} mértéke a koncentrációval arányos..

ha egy adott oldószer 1000 g -jában málnyi mennyiségű anyagot oldunk (és az nem bomlik el), akkor (egységnyi Raoult koncentráció.)

..vízre: f_{pc} : 1 86 °C. f_{pe} : 0 52 °C

A TENZIÓ CSÖKKENÉS ALKALMAZÁSA...

..molekulatömeg meghatározáshoz..

..ismert töménységű oldat készítése esetén a relatív molekulatömegek meghatározhatók..

a mért f_{pc} illetve f_{pe} úgy aránylik a moláris értékhez, mint az 1000 g -ban oldott anyagmennyiség (g) a molekulatömeghez (M):

$$\Delta t : \Delta t_n = g : M \longrightarrow M = g \cdot \frac{\Delta t_n}{\Delta t}$$

..elvileg mindkét módszer alkalmazható, de a f_{pc} pontosabban mérhető

FPCS ÉS FPE MEGHATÁROZÁS FELTÉTELEI

nagy molekulatömegű anyagoknál fpcs értéke annál kisebb minél nagyobb az oldott anyag molekulatömege

..a molekulatömeg meghatározható, ha..

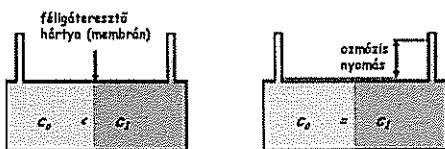
AZ OZMÓZISNYOMÁS JELENSÉGE I.

híg oldatok jellegzetes sajtsága, akkor lép fel, ha

..két eltérő konc oldatot félgáteresztő hártya választ el egymástól

..félgáteresztő hártya: pórusain csak az oldószer molekulák jutnak át

AZ OZMÓZISNYOMÁS JELENSÉGE II.



..megfigyelés..

AZ OZMÓZISNYOMÁS JELENSÉGE III...

Pfeffer, van't Hoff:

..a gáztörvények formailag a híg oldatokra is érvényesek:

$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow \Pi \cdot v = n \cdot R \cdot T$. ahol: Π - ozmózisnyomás
 v - az oldat hígítása

..*Avogadro tétele* a híg oldatokra is érvényes:

AZ OZMÓZISNYOMÁS JELENSÉGE IV...

az ozmózisnyomás

..*egyenesen arányos* az oldat *koncentrációjával (c)*

..*fordítottan arányos* az oldat *hígításával* (φ vagy v) $\rightarrow c \cdot \varphi =$ állandó

$\Pi = c \cdot R \cdot T$

..ha $n = J$, vagyis 1 liter oldat 1 mol oldott anyagot tartalmaz

..akkor az ozmózisnyomás 0 °C -on: $\Pi = c \cdot R \cdot T$
 $\Pi = c \cdot R \cdot 273 = 22.41 \cdot c$ atm

vagyis: $c = \Pi_0 : 22.41$. átrendezve:

$$M = c \cdot \frac{22.41}{c_0}$$
 - M : *moltömeg*
 - Π_0 : a „ c ”koncentrációjú (g/l oldat) ozmózisnyomása °C -on

AZ OZMÓZISNYOMÁS STATISZTIKUS ÉRTELMEZÉSE I...

..a vízmolekulák a membránon keresztül mindkét irányban azonos valószínűséggel *diffundálnak*

AZ OZMÓZISNYOMÁS STATISZTIKUS ÉRTELMEZÉSE II.

..csak HÍG oldatokra nézve igaz

OZMÓZISNYOMÁS ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN I.

..különböző koncentrációjú oldatok között is fellép

alacsonyabb - *hipotónikus*

magasabb - *hipertónikus*

..egyenlő - *izotónikus* ozmózisnyomásról beszélhetünk

OZMÓZISNYOMÁS ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN II.

..élő szervezetek anyagforgalmát, tápanyag felvételt
ozmotikus jelenségek okozzák

a sejtmembrán is féligáteresztő sajátságú

- *hipotóniás* oldat: a sejt vizet vesz fel, megduzzad. sejtfal megreped
a plazma kiömlik - *plazmolízis*

- *hipertóniás* oldat: sejt vizet veszít. zsugorodik - életműködési zavarok

- *izotóniás* oldat: vérsavóval azonos koncentrációjú
fiziológiás oldat: 0,9 % -os NaCl - infúzió

OZMÓZISNYOMÁS ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN III...

- _desztillált víz:* mérgező, hipotóniás körülményeket teremt
- _vörösvértestek vizsgálata:* sejtek hipotóniás oldatban vizet vesznek fel, sejtfal megreped - alakos elemek elkülöníthetők
- _lekvárfőzés:* cukor a baktérium sejtet összehsugorítja, elpusztítja - tartósítás (hipertóniás jelenség)
- _gyümölcsle készítés:* cukrozással hipertóniás körülmények állnak elő. nagyobb mértékű lényérés
- _víz áramlása növényekben:* nedvesség szállítás ozmózisnyomással történik mamutfenyő -150 m magas. $\Pi = 10 - 15 \text{ atm}$

OZMÓZISNYOMÁS ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN IV...

- _reverz ozmózis*
- _amennyiben külső nyomással a TÖMÉNYSÉBB oldalon*
- _az ozmózisnyomásnál nagyobb mértékben terheljük ($p > \Pi$), akkor*
- _a folyadék áramlás iránya megfordul.*
- _a transzport a nagyobb konc felől a kisebb konc felé irányul*
- _talajvíz tisztítása:* ivóvíz nyerhető
- _tengervíz sótalanítás:* $\Pi_{\text{tengervíz}} \sim 30 \text{ atm}$
ennél nagyobb külső nyomás ellenében
tisztá vizet nyerünk .
_a maradék sóban feldúsul.
